車両運転による流動視野の 速度感への影響

○関戸達弥、稲垣 大（（株）豊田中央研究所）

The Effect of Moving Sight of Road on the Driver

Tatsuya SEKIDO

Hazime INAGAKI

(Toyota Central Res. & Develop. Labs., Inc.)

1 はじめに

自動車の本質は動くことであり、運転者は視界の動的刺激を受け続ける。

実際の車両による道路上の実験から、製品改善に直接つながる明細なデータを得ることが困難なことは、人間が車両上で極めて複雑な系として反応することを知れば、容易に推測される。

かねてより視覚系だけの入力に対する反応特性を詳細に把握するために、運転時の車一道路系が構成する流動視野に関するシミュレータ開発と実験を行ってきた。これにより、明らかに生理学的機構によると見られる速度錯覚の発生が認められた。

速度感による情報は全ゆる運転行動、判断の根底に位置するので、流動視野による効果は交通事故の大きな潜在要因になっている可能性がある。

2 運転流動視野シミュレータの開発

運転時の景観は無限遠点から放射状の動きを示す。速度はヒト歩行の10倍以上、かつ長時間継続するので相乗効果や特異性も大と考えられる。そこで、視覚系に限定して効果を調査するシミュレータを開発した（図1）

2-1 開発の狙い

装置の特徴として下記①～③を主眼とした。

①映像の連続動 ②映像の接近 ③広角視野

<装置の要件>

- ①連続流動効果……映画、TV方式も検討
- ②映像が接近する。
- ③広視野による臨場感がある。
- ④実道路視感感を縮小して室内で実現する。

・時速：70Km～100Km～250Km/hr
・視程距離：50m～300mに相当

図1 流動視野刺激装置

2-2 評価試験

1) 方法 多数のパネラーにより、試作したシミュレータの感覚を実走行の感覚と比較して、特に違和感がないことを確認した。

2) 結果 上記①～③を実現したことにより、すぐれた臨場感の実現が可能であった。

3 流動視野効果の実験

3-1 視線固定による感覚の調査実験

1) 実験方法 シミュレータにより被験者に運転流動視野を提示した。視点は前方4.0m：実際の150m対応点に固定。映像停止後も同視点を維持させた。

提示は下記の条件で行っている。

実験条件 実対応速度 100Km/h r
提示時間 10分間

被験者は、男性35名（年齢24～60才）
女性6名（年齢21～28才）である。

2) 結果 流動視野刺激を3.5分以上与えて映像を停止させると、映像が奥行き方向へ流れるように見える現象が認められた。(図2)

これは全被験者に再現的であった。

3-2 逆走速度計測の試み

1) 計測方法 逆走現象（その速度 $-V_i$ とする）が被験者内に生じている間に、映像を正方向へ（ $+V_i$ ）動かすことにより逆走現象の相殺を試み、可能であったのでこの時 V_i を計測した。

2) 結果 被験者4名に対して逆走の相殺速度を計測した(図3)。この値は初期急激に減少するが、数分間継続する。

3-3 速度感の低下

流動視野刺激の提示前、後の速度評価値を計測し、比較した。

1) 方法と実験 原理は速度見越し法により試行した（装置は竹井機器製を改造）。刺激は『はしご型パターン』の提示による。被験者は54才男性。

2) 結果 刺激の前後で速度見越し反応値に差が見られた(図.4)。この事は再現的であった。

図4 速度誤認の計測
—速度見越し法による結果—

4 考察 と まとめ

上記の逆走現象、速度誤認の現象は図5のモデルによって表現、理解できる。

古くは滝の景色による運動残効現象が心理学の分野で知られているが、本実験では車一道路系で構成される視界環境のシミュレーションにより、奥行き方向への明確な逆走現象の発生と逆走速度計測の可能なこと、および視覚入力のみによる速度誤認の発生が明らかになった。

速度感覚による情報は運転の行動、判断の根底に位置付けられるので、上記の流動視野効果は交通事故発生へ大きく関与していると推測される。

《視覚への効果》

前方影観（下方、左右）の緩やかな逆走（ $-V_i$ ）が映像の停止直後、数分間知覚される。
（パネラ 40 名以上が確認）

図3 逆走現象の速度計測
—動イメージキャンセル法による結果—

図5 速度知覚モデル

図2 流動視野による効果